

# Forschen deutsche Großunternehmen zu wenig?

Von Heike Belitz und Vaishali Zambre

Deutsche multinationale Unternehmen sind im Durchschnitt weniger forschungsintensiv als Unternehmen in den USA, Japan und einigen nordeuropäischen Ländern. Der entscheidende Grund dafür ist, dass sie weniger in den besonders forschungsintensiven Sektoren der Spitzentechnologie und den wissensintensiven Dienstleistungen tätig sind. Bei einem Vergleich innerhalb der einzelnen Branchen schneiden deutsche Unternehmen dagegen keineswegs schlechter ab als Unternehmen aus den USA und Japan.

Die Ausgaben der Wirtschaft für Forschung und Entwicklung (FuE) sind in Industrieländern wie Deutschland stark auf wenige multinationale Unternehmen konzentriert. Eine substantielle Erhöhung der FuE-Ausgaben ist in Deutschland nur zu erwarten, wenn mehr große Unternehmen in den besonders forschungsintensiven Technologiesektoren heranwachsen. Anreize zum Ausbau der Forschungsaktivitäten in den bestehenden Großunternehmen, wie sie etwa von der immer wieder geforderten steuerlichen Förderung der FuE-Ausgaben erwartet werden, dürften dazu aber nur wenig beitragen.

Die deutsche Forschungs- und Technologiepolitik verfolgt seit einigen Jahren das Ziel, drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts für Forschung und Entwicklung (FuE) aufzuwenden. Diesem Ziel ist Deutschland in den vergangenen Jahren zwar näher gekommen, es wurde aber bisher nicht erreicht. Etwa zwei Drittel der gesamten FuE-Aufwendungen sollen von den Unternehmen aufgebracht werden, ein Drittel vom Staat. Die Wirtschaft müsste also FuE-Ausgaben in Höhe von gut zwei Prozent des Bruttoinlandsprodukts tragen. Im Jahr 2009 lagen die von den Unternehmen finanzierten FuE-Ausgaben in Relation zum Bruttoinlandsprodukt in Deutschland bei 1,8 Prozent. Höhere Anteile erreichten zum Beispiel Japan (2,7), Finnland (2,7), Schweden (2,1) sowie die USA (1,9).<sup>1</sup>

Forschung und Entwicklung sind auf die großen multinationalen Unternehmen konzentriert. Diese Unternehmen forschen in der Regel vorwiegend im Heimatland, zunehmend aber auch im Ausland.<sup>2</sup> In ihren Heimatländern haben multinationale Unternehmen den größten Anteil an den privaten inländischen Forschungsaktivitäten.<sup>3</sup> Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der weltweiten FuE-Intensität der multinationalen Unternehmen eines Landes und dem Anteil der von allen in diesem Land ansässigen Unternehmen fi-

<sup>1</sup> In den USA dürfte der Wert eher höher sein, weil die Kapitalausgaben nur teilweise in die FuE-Ausgaben eingehen. Vgl. Innovation Union Competitiveness Report 2011, 109, [ec.europa.eu/research/innovation-union/index\\_en.cfm?section=competitiveness-report&year=2011](http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=competitiveness-report&year=2011).

<sup>2</sup> In deutschen multinationalen Unternehmen entfiel 2007 im Durchschnitt etwa ein Viertel der FuE-Aufwendungen auf Forschungsstandorte im Ausland, in US-amerikanischen Großunternehmen waren es 16 Prozent. Vgl. Belitz, H. (2011): Globalisierung von Forschung und Entwicklung in deutschen Unternehmen im internationalen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr.6-2011, Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.), Berlin.

<sup>3</sup> Im Jahr 2007 entfielen in Deutschland 52 Prozent der inländischen Gesamtaufwendungen der Unternehmen für FuE auf deutsche multinationale Unternehmen, die auch im Ausland FuE betrieben, und 25 Prozent auf Tochterunternehmen ausländischer Unternehmen. Vgl. Belitz, H. (2010): Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr.6-2010, Expertenkommission für Forschung und Innovation (Hrsg.), Berlin.

nanzierten FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (Abbildung 1).

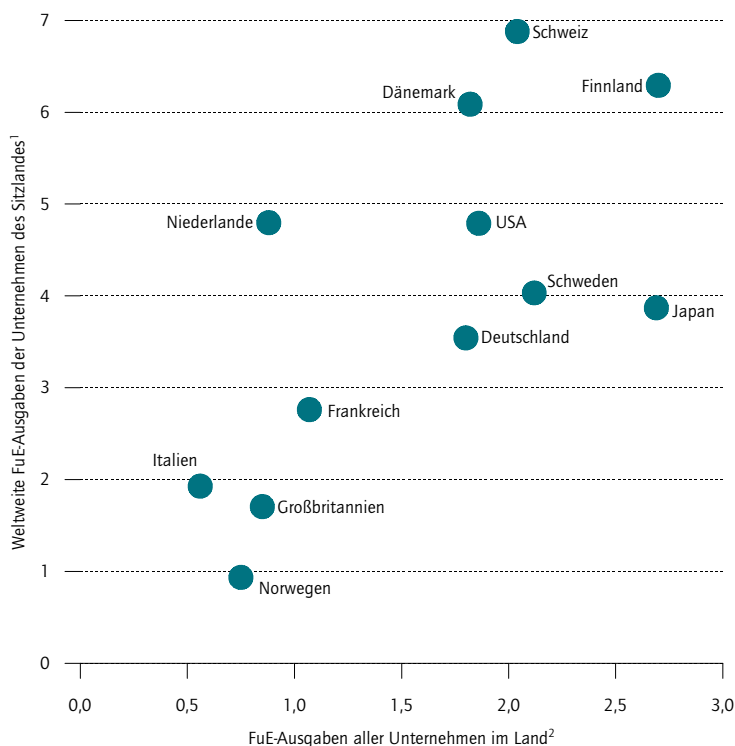
In diesem Beitrag wird untersucht, ob es bei einem internationalen Vergleich unter Berücksichtigung der Branchenschwerpunkte und der Größe der Unternehmen Hinweise darauf gibt, dass deutsche multinationale Unternehmen weniger in FuE investieren als ihre Wettbewerber und damit mittelfristig ihre technologische Wettbewerbsfähigkeit gefährden. Der Indikator dafür ist die FuE-Intensität gemessen als FuE-Aufwand in Relation zum Umsatz. Basis der Untersuchung sind die Unternehmensdaten des „2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard“ (Kasten 1).<sup>4</sup> Die Unternehmens-

<sup>4</sup> Monitoring industrial research: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (2010). European Commission, Joint Research Centre, Directorate General Research, Luxemburg.

Abbildung 1

### FuE-Intensitäten der Unternehmen und der Sitzländer 2009

In Prozent



<sup>1</sup> Bezogen auf den Umsatz.

<sup>2</sup> Bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt.

Quellen: Innovation Union Competitiveness Report 2011; 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard.

Wenn die weltweiten FuE-Ausgabender multinationalen Unternehmen hoch sind, dann sind auch die FuE-Ausgaben aller Unternehmen im Sitzland hoch.

daten beziehen sich auf das Geschäftsjahr 2009. Sie spiegeln damit auch den durch die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise ausgelösten Rückgang der FuE-Aufwendungen der Unternehmen wider. Allerdings sind die FuE-Aufwendungen der forschungsstärksten Firmen 2009 deutlich weniger gesunken als ihre Umsätze und die Gewinne. Dies wird auch als ein Ausdruck der strategischen Bedeutung von FuE für diese Großunternehmen interpretiert.<sup>5</sup>

### FuE-Ausgaben der großen Unternehmen im weltweiten Vergleich

An der Spitze der weltweiten Rangliste der FuE-Ausgaben stand im Jahr 2009 die Firma Toyota Motor in Japan mit 6,77 Milliarden Euro. Die forschungsstärksten deutschen Unternehmen waren Volkswagen (5,79 Milliarden Euro) auf Rangplatz 4, gefolgt von Siemens (4,28 Milliarden Euro) auf Rang 11 und Daimler (4,16 Milliarden Euro) auf Rang 14.

Um die internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden von den insgesamt 2 000 Unternehmen zunächst nur die 1 355 forschungsstärksten mit einem jährlichen FuE-Aufwand von mindestens 30 Millionen Euro in die Analyse einbezogen.<sup>6</sup> Auf diese Unternehmensgruppe entfielen aber mit 400 Milliarden Euro knapp 98 Prozent aller im Datensatz des EU Industrial R&D Investment Scoreboard für 2009 erfassten FuE-Ausgaben und gut 70 Prozent aller FuE-Ausgaben von Unternehmen in den OECD-Ländern.<sup>7</sup>

Die FuE-Ausgaben sind auch innerhalb der Gruppe der 1 355 weltweit forschungsstärksten Unternehmen stark konzentriert. Auf das oberste Zehntel der Rangliste nach FuE entfallen knapp zwei Drittel der gesamten FuE-Ausgaben.

Die großen forschungsstarken deutschen Unternehmen hatten 2009 eine durchschnittliche FuE-Intensität von 3,5 Prozent. Sie waren damit deutlich weniger forschungsintensiv als die Unternehmen aus den vier nordeuropäischen Ländern Dänemark, Finnland, Niederlande und Schweden (fünf Prozent), aber auch als die US-Unternehmen (4,8 Prozent) und die japanischen Unternehmen (3,9 Prozent) (Tabelle 1). Unternehmen

<sup>5</sup> Monitoring industrial research: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (2010), a.a.O.

<sup>6</sup> Grund dafür ist, dass der geringste FuE-Aufwand der im EU Industrial R&D Investment Scoreboard erfassten japanischen und US-amerikanischen Unternehmen im Geschäftsjahr 2009 bei gut 28 Millionen Euro lag, während er bei den europäischen Unternehmen nur 4,4 Millionen Euro betrug.

<sup>7</sup> Die FuE-Aufwendungen aller Unternehmen in den OECD-Mitgliedsländern im Jahr 2008 lagen bei 672 Milliarden US-Dollar (zu Kaufkraftparitäten). Das waren schätzungsweise 545 Milliarden Euro. Vgl. Main Science and Technology Indicators der OECD 2/2010.

## Kasten 1

**Datenbasis: EU Industrial R&D Investment Scoreboard**

Das EU Industrial R&D Investment Scoreboard wird jährlich vom Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) veröffentlicht.<sup>1</sup>

Es enthält unter anderem Angaben zu Forschungsaufwendungen, Umsatz, Heimatland und Branchenzugehörigkeit der 1 000 forschungsstärksten Unternehmen der EU und der 1 000 forschungsstärksten Unternehmen außerhalb der EU. Die Unternehmen werden dem Land zugeordnet, in dem das jeweilige Unternehmen seinen Firmensitz hat, unabhängig davon, wo die Unternehmensaktivitäten und Forschungsaktivitäten tatsächlich stattfinden. Das Scoreboard enthält lediglich Forschungsaufwendungen, die von den Unternehmen selbst finanziert werden.

Der Berichtszeitraum des Scoreboard 2010 ist das Geschäftsjahr 2009. Dieses kann aufgrund unterschiedlicher Festlegungen des Geschäftsjahres der Unternehmen vom Kalenderjahr abweichen. Die Eckpunkte der Geschäftsjahre können sich von Ende 2008 bis Anfang 2010 erstrecken. Bei den aufgeführten Unternehmen handelt es sich überwiegend um börsennotierte Unternehmen, da die Geschäftsberichte der übrigen Unternehmen nur sehr eingeschränkt verfügbar sind. Die Branchenzugehörigkeit bezieht sich lediglich auf die Hauptaktivität der Unternehmen, die der Wirtschaftszweiggliederung NACE Rev. 1.1 zugeordnet werden.<sup>2</sup> Bei den Angaben zu den FuE-Aufwendungen handelt es sich um nominale Werte in Euro, wobei die übrigen Währungen mit dem jeweiligen Wechselkurs vom 31. 12. 2009 in Euro umgerechnet wurden. Durch diese Umrechnung kann es zu Verzerrungen bei der Berechnung der Forschungsintensität kommen, sofern die Forschungsaufwendungen und die Umsätze nicht in derselben Währung getätigt wurden.

<sup>1</sup> Monitoring industrial research: the 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (2010). European Commission, Joint Research Centre, Directorate General Research, Luxemburg, [iri.jrc.ec.europa.eu/research/scoreboard\\_2010.htm](http://iri.jrc.ec.europa.eu/research/scoreboard_2010.htm).

<sup>2</sup> NACE ist die statistische Klassifikation ökonomischer Aktivitäten, also eine Branchenklassifikation, in der Europäischen Gemeinschaft.

Tabelle 1

### **Kenngrößen der weltweit größten forschungsstarken multinationalen Unternehmen<sup>1</sup> für das Geschäftsjahr 2009**

In Millionen Euro

	Deutsche	US-amerikanische	Japanische	Übrige europäische	darunter: Nordeuropäische <sup>2</sup>	Alle Unternehmen
Zahl der Unternehmen	101	490	253	331	78	1 355
FuE-Intensität in Prozent <sup>3</sup>	3,5	4,8	3,9	2,8	5,0	3,5
FuE-Aufwand zusammen	42 738	137 458	88 463	98 405	24 098	400 812
FuE-Aufwand je Unternehmen	423	281	350	297	309	296
Umsatz je Unternehmen	11 940	5 856	9 038	10 658	6 185	8 483
<i>Nachrichtlich:</i> FuE-Aufwendungen der Unternehmen im jeweiligen Land	45 021	196 563	89 436	111 879	21 810	-

<sup>1</sup> Unternehmen mit FuE-Aufwendungen über 30 Millionen Euro.

<sup>2</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

<sup>3</sup> FuE-Aufwand in Prozent des Umsatzes.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (EU 2010), Eurostat; Berechnungen des DIW Berlin.

Deutsche Unternehmen sind im Durchschnitt weniger forschungsintensiv als US-amerikanische und japanische Unternehmen.

## Kasten 2

**Abgrenzung der forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungen**

Die forschungsintensiven verarbeitenden Industrien stellen Güter der Spitzentechnologie und der Hochtechnologie her, die wie folgt definiert werden:<sup>1</sup>

- Der Spitzentechnologie-Bereich umfasst Branchen, bei denen der Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz im OECD-Durchschnitt über sieben Prozent liegt.
- Der Hochtechnologie-Bereich umfasst Branchen mit einem Anteil der internen FuE-Aufwendungen am Umsatz zwischen 2,5 und sieben Prozent.

Im Dienstleistungssektor wird der Anteil hoch qualifizierter Beschäftigter (Akademiker) sowie der – neben Forschung und Entwicklung – mit Planung, Konstruktion, Design befassten Personen als Abgrenzungskriterium verwendet. In den wissensintensiven Dienstleistungsbranchen ist der Anteil der Erwerbstätigen mit Hochschulabschluss überdurchschnittlich (über elf Prozent), und es sind überdurchschnittlich viele Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt (über 4,5 Prozent).

<sup>1</sup> Legler, H., Frietsch, R. (2007): Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22-2007, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), Berlin.

im restlichen Europa<sup>8</sup> hatten mit 2,8 Prozent eine geringere durchschnittliche FuE-Intensität als deutsche Unternehmen.

Die großen Unternehmen sind vor allem in forschungsintensiven Industrien und wissensintensiven Dienstleistungsbranchen aktiv (Kasten 2). Auf diesen Bereich entfallen knapp 88 Prozent ihrer FuE-Aufwendungen. Zwischen den forschungs- und wissensintensiven Branchen unterscheiden sich die FuE-Intensitäten der Unternehmen stark (Tabelle 2); an der Spitze stehen weltweit die Dienstleistungsbranche Forschung und Entwicklung und die Pharmaindustrie. Die Differenzen zwischen den Branchen sind deutlich größer als diejenigen zwischen den Sitzländern.

<sup>8</sup> Unter Resteuropa werden hier die Mitgliedsländer der Europäischen Union sowie die Schweiz und Norwegen ohne Deutschland zusammengefasst.

Im Bereich der Hochtechnologien weisen deutsche Unternehmen im internationalen Vergleich die höchste durchschnittliche FuE-Intensität auf. Bei den Spitzentechnologien liegen sie sogar vor den US-amerikanischen und den japanischen Unternehmen, aber deutlich hinter den anderen europäischen Unternehmen. In den wissensintensiven Dienstleistungen ist die FuE-Intensität sowohl der deutschen als auch der übrigen europäischen Unternehmen relativ gering.

**Branchenschwerpunkte**

Bei den Anteilen der einzelnen Branchen an den gesamten FuE-Aufwendungen der hier betrachteten Unternehmen zeigen sich erhebliche Unterschiede nach Sitzländern. Diese Strukturunterschiede können auf Basis von relativen Branchenanteilen der FuE-Aufwendungen gemessen werden. Dabei wird der Anteil einer Branche an den FuE-Ausgaben der Unternehmen eines Sitzlandes in Relation zum entsprechenden Anteil für alle betrachteten Unternehmen gesetzt (RFEA-Werte).<sup>9</sup>

Die deutschen forschungsstarken Unternehmen sind auf FuE-intensive Industrien, nicht jedoch auf wissensintensive Dienstleistungen spezialisiert (Tabelle 3). Darin ähneln sie ihren nordeuropäischen und japanischen Wettbewerbern. Innerhalb der forschungsintensiven Industrien konzentrieren sich die FuE-Aktivitäten der deutschen Unternehmen besonders auf den Hochtechnologiebereich im gesamten Spektrum von Chemie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Kraftfahrzeugbau. In den Spitzentechnologiebranchen Pharma, Büro- und Datenverarbeitungstechnik, Nachrichtentechnik sowie Luft- und Raumfahrzeugbau sind sie dagegen relativ schwach vertreten. Forschungsstarke Unternehmen in den USA konzentrieren sich dagegen überdurchschnittlich auf die Spitzentechnologiesektoren – und noch stärker auf wissensintensive Dienstleistungen. Dies trifft auch auf Unternehmen aus Nordeuropa zu, die vor allem in den Branchen Nachrichtentechnik sowie Luft- und Raumfahrzeugbau viel FuE betreiben. Japanische Unternehmen forschen vergleichsweise viel in der Branche Büro- und Datenverarbeitungstechnik.

**Struktureffekte und reine FuE-Intensitätseffekte**

Die Unterschiede in den FuE-Intensitäten der Unternehmen nach Sitzländern können zum einen auf unterschiedliche FuE-Intensitäten in den gleichen Branchen

<sup>9</sup> Die RFEA-Werte werden hier als natürlicher Logarithmus multipliziert mit 100 angegeben. Wenn die Werte für alle Sektoren 0 sind, sind die Branchenstrukturen der FuE-Aufwendungen der Unternehmen der verschiedenen Sitzländer identisch. Ein positiver Wert bedeutet einen überdurchschnittlichen Anteil einer Branche an den Unternehmen eines Sitzlandes, ein negativer Wert einen unterdurchschnittlichen Anteil.

Tabelle 2

**FuE-Intensitäten<sup>1</sup> großer Unternehmen in forschungs- und wissensintensiven Branchen 2009**

In Prozent

	Deutsche	US-amerikanische	Japanische	Übrige europäische	darunter: Nordeuropäische <sup>2</sup>
Anzahl der Unternehmen	83	412	184	247	61
<b>FuE-intensive Industrie</b>	<b>6,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,6</b>	<b>7,6</b>	<b>7,9</b>
Hochtechnologie	5,6	3,4	4,3	3,6	3,8
24 Chemieindustrie	4,6	2,6	3,8	3,0	3,2
29 Maschinenbau	4,4	2,7	2,7	2,7	2,9
31 Elektrotechnik	5,5	2,6	4,2	3,7	2,5
34 Kraftfahrzeugbau	6,2	4,2	4,8	4,5	6,2
355 Herstellung von sonstigen Fahrzeugen, a.n.g.	3,5	3,5	3,5	5,6	7,1
Spitzentechnologie	9,8	9,6	7,9	12,2	10,5
244 Pharmaindustrie	16,4	14,7	21,4	15,5	14,1
30 Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte	10,8	3,9	6,3	7,7	8,9
32 Rundfunk- und Nachrichtentechnik	11,8	15,9	6,6	12,5	12,2
33 Medizin- und Messtechnik, Optik, Uhren	3,5	7,5	6,8	5,3	5,7
353 Luft- und Raumfahrzeugbau	4,5	3,7	6,3	6,1	6,6
<b>Wissensintensive Dienstleistungen</b>	<b>1,6</b>	<b>7,0</b>	<b>3,5</b>	<b>1,8</b>	<b>1,5</b>
22 Verlags- und Druckerzeugnisse	-	-	2,0	1,8	-
64 Nachrichtenübermittlung	0,5	0,9	2,1	1,7	0,7
65 Kreditinstitute	1,0	12,9	-	1,2	2,0
66 Versicherungen	0,1	-	-	0,4	0,3
67 Sonstige Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	-	9,8	-	-	-
72 Datenverarbeitung und Datenbanken	12,7	10,4	4,8	11,1	6,2
73 Forschung und Entwicklung	43,2	23,4	11,3	17,2	20,1
74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen	3,7	2,8	4,0	1,8	1,9
92 Kultur, Sport und Unterhaltung	-	11,4	13,9	2,8	-

<sup>1</sup> FuE-Aufwand in Prozent des Umsatzes.<sup>2</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&amp;D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

Deutsche Unternehmen haben im Vergleich zu US-Unternehmen in zehn von 15 forschungs- und wissensintensiven Branchen höhere FuE-Intensitäten.

Tabelle 3

**Relative Anteile von Branchengruppen an den FuE-Ausgaben der großen Unternehmen ausgewählter Sitzländer 2009**RFEA-Werte<sup>1</sup>

	Deutsche	US-amerikanische	Japanische	Übrige europäische	darunter: Nordeuropäische <sup>2</sup>
FuE-intensive Industrie	15	-11	12	-2	22
Hochtechnologien	99	-67	39	-35	-44
Spitzentechnologien	-124	11	-8	13	46
Wissensintensive Dienstleistungen	-57	40	-44	-13	-92

<sup>1</sup> RFEA-Werte zeigen den Anteil einer Branche an den FuE-Aufwendungen in einer Unternehmensgruppe in Relation zu dem entsprechenden Anteil in allen erfassten Unternehmen an. Ein positiver Wert gibt einen überdurchschnittlichen, ein negativer Wert einen unterdurchschnittlichen Anteil der Branche in einem Sitzland an.<sup>2</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&amp;D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

Große deutsche Unternehmen sind mit ihrer FuE auf den Bereich der Hochtechnologien spezialisiert.

Tabelle 4

### Dekomposition der Unterschiede in den FuE-Intensitäten deutscher gegenüber anderen Unternehmen 2009

Differenz der FuE-Intensität im Vergleich zu den deutschen Unternehmen in Prozentpunkten

	US-amerikanische	Japanische	Übrige europäische	darunter: Nordeuropäische <sup>1</sup>
Gesamteffekt	1,25	0,32	-0,75	1,45
Struktureffekt	1,97	1,42	-0,91	1,33
Reiner Intensitätseffekt	-0,73	-1,09	0,15	0,12

<sup>1</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

#### Der Struktureffekt prägt die Unterschiede in den FuE-Intensitäten.

(reiner Intensitätseffekt) und zum anderen auf unterschiedliche Anteile der Branchen am gesamten Umsatz der Unternehmen (Struktureffekt) zurückgehen. Die Beiträge dieser beiden Komponenten zu den gesamten Unterschieden in den FuE-Intensitäten der Unternehmen nach Sitzländern lassen sich mit einem Dekompositionsverfahren messen (Kasten 3).<sup>10</sup>

Die Ergebnisse zeigen, dass der größte Teil der Differenz in der FuE-Intensität zwischen den deutschen Unterneh-

men und ihren Wettbewerbern auf Unterschiede in der Branchenstruktur der Produktion (gemessen am Umsatz) zurückgeführt werden kann (Tabelle 4). Der Einfluss des Struktureffekts ist immer höher als der des reinen Intensitätseffekts. Zur Erklärung der Differenzen in den Forschungsintensitäten trägt also die länderspezifische Branchenverteilung deutlich mehr bei als die Unterschiede der FuE-Intensitäten in der gleichen Branche. Dazu kommt, dass gegenüber japanischen und US-Unternehmen jeweils ein relativ großer reiner Intensitätseffekt zu Gunsten der deutschen Unternehmen zu beobachten ist. So haben deutsche Unternehmen im Vergleich zu US-Unternehmen in zehn von 15 forschungs- und wissensintensiven Branchen, in denen Unternehmen beider Gruppen vertreten sind, im Durchschnitt höhere FuE-Intensitäten. Deutsche Unternehmen forschen also durchaus in einigen Branchen intensiver als ihre Wettbewerber, erreichen aber aufgrund des geringeren Gewichts von besonders FuE-intensiven Branchen im Durchschnitt nur eine geringere FuE-Intensität.

Im Vergleich zu Unternehmen aus dem restlichen Europa haben deutsche Unternehmen höhere Forschungsintensitäten, wobei auch hier die Strukturvorteile dominieren. Eine Ausnahme stellen die nordeuropäischen Unternehmen dar, die im Durchschnitt deutlich höhere FuE-Intensitäten verzeichnen als deutsche Unternehmen, wiederum vorwiegend getrieben durch eine forschungsintensivere Branchenstruktur der Unternehmen.

Mit der Dekomposition können auch die Beiträge der Unternehmen in einzelnen Branchen zum Struktureffekt und zum reinen Intensitätseffekt gemessen werden. In Abbildung 2 werden diese Beiträge zum gesam-

<sup>10</sup> Moncada-Paternò-Castello, P., Ciupagea, C., Smith, K., Tübke, A., Tubbs, M.: Does Europe perform too little corporate R&D? A comparison of EU and non-EU corporate R&D performance. In: Research Policy 39 (2010), 523–536.

#### Kasten 3

##### Dekomposition der Unterschiede in den durchschnittlichen FuE-Intensitäten nach Sitzländern

Bei den Berechnungen zur Dekomposition der Unterschiede in den durchschnittlichen FuE-Intensitäten der Unternehmen nach Sitzländern dienen die FuE-Intensitäten bei den deutschen Unternehmen als Basis für den bilateralen Vergleich mit den Unternehmen eines anderen Sitzlandes. Folgende Formel wird für die Dekomposition verwendet:

$$FEI_{VL} - FEI_{DEU} = \sum_i FEI_{DEU,i} (S_{VL,i} - S_{DEU,i}) + \sum_i S_{VL,i} (FEI_{VL,i} - FEI_{DEU,i})$$

Dabei ist  $FEI$  die Forschungsintensität in der Branche  $i$  (FuE-Aufwand/Umsatz) und  $S$  der Anteil der Branche  $i$  am Umsatz der Unternehmen eines Sitzlandes. In dieser Analyse

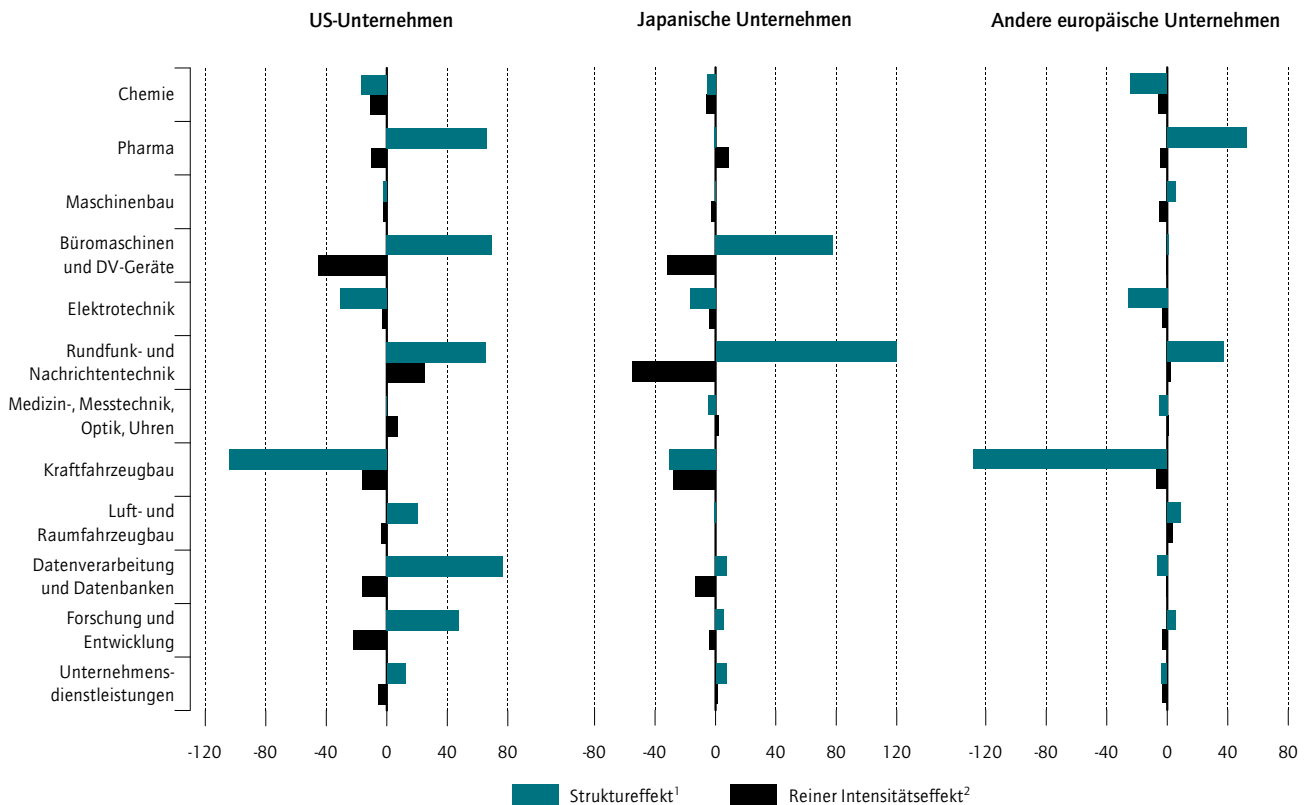
wurden die Unternehmen 41 Branchen (in der Regel den NACE 2-Stellern) zugeordnet. Der Suffix  $DEU$  steht für die Gruppe der deutschen Unternehmen, der Suffix  $VL$  für die Unternehmen des jeweiligen Vergleichslandes.

Mit dem ersten Term der Formel zur Dekomposition der Unterschiede der FuE-Intensität wird der Effekt von Abweichungen in der Branchenstruktur der Unternehmen zwischen den jeweils verglichenen Sitzländern erfasst (Struktureffekt). Mit dem zweiten Term wird die Wirkung der unterschiedlichen FuE-Intensitäten innerhalb der einzelnen Branchen der beiden Unternehmensgruppen gemessen (reiner Intensitätseffekt).

Abbildung 2

**Dekomposition der FuE-Intensitäten deutscher gegenüber anderen Unternehmen**

Beiträge ausgewählter Branchen in Prozentpunkten



1 Ein positiver (negativer) Struktureffekt gibt an, dass die Unternehmen des Vergleichslandes in dieser Branche einen höheren (geringeren) Umsatzanteil haben als deutsche Unternehmen.

2 Ein negativer (positiver) reiner Intensitätseffekt zeigt an, dass deutsche Unternehmen innerhalb dieser Branche eine höhere (geringere) Forschungsintensität aufweisen, als die Unternehmen des Vergleichslandes.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

Die Unterschiede der FuE-Intensitäten zwischen deutschen und anderen Unternehmen werden von Struktureffekten in wenigen Branchen geprägt.

ten Unterschied der FuE-Intensitäten zwischen Unternehmen in Deutschland und den USA, Japan und den anderen europäischen Ländern dargestellt. Die höhere FuE-Intensität US-amerikanischer Unternehmen im Vergleich zu deutschen wird wesentlich vom stärkeren Gewicht der forschungs- und wissensintensiven Branchen Datenverarbeitung, Forschung und Entwicklung, Rundfunk- und Nachrichtentechnik, Büromaschinenbau und Datenverarbeitungsgeräte sowie Pharma getragen. Mit Ausnahme der Rundfunk- und Nachrichtentechnik weisen die deutschen Unternehmen jedoch innerhalb dieser Branchen eine höhere FuE-Intensität auf als die US-Unternehmen. Der Durchschnittswert der FuE-Intensität für die deutschen Unternehmen wird positiv beeinflusst von den relativ hohen Anteilen des Kraftfahrzeugbaus und der Elektrotechnik.

Der Vorsprung der japanischen Unternehmen in der FuE-Intensität gegenüber deutschen Unternehmen geht fast vollständig auf das hohe Gewicht der Branchen Rundfunk- und Nachrichtentechnik sowie Büromaschinenbau und Datenverarbeitungsgeräte zurück. Im Vergleich zu den Unternehmen der anderen europäischen Länder weisen die deutschen Unternehmen eine höhere FuE-Intensität auf. Dies ist Folge der großen Bedeutung des Kraftfahrzeugbaus in Deutschland.

Die unterschiedliche Branchenspezialisierung der Unternehmen in den verschiedenen Sitzländern geht einher mit einer unterschiedlichen Größenstruktur, gemessen am Umsatz. Auffällig ist dabei, dass die bei der FuE-Intensität führenden US-Unternehmen und die Unternehmen der vier nordeuropäischen Länder im Durchschnitt



Tabelle 5

### Kenngrößen der mittleren forschungsstarken europäischen Unternehmen<sup>1</sup>

In Millionen Euro

	Insgesamt	Deutsche	Übrige	darunter:		
				Französische	Britische	Nordeuropäische <sup>2</sup>
Zahl der Unternehmen	608	105	503	59	166	151
FuE-Intensität in Prozent	0,73	0,54	0,78	0,45	0,76	1,02
FuE-Aufwand je Unternehmen	12,3	11,8	12,4	12,7	11,9	13,2
Umsatz je Unternehmen	1 688	2 184	1 585	2 820	1 571	1 284

<sup>1</sup> Erfasst sind Unternehmen der EU-Mitgliedsländer, der Schweiz und Norwegens mit FuE-Aufwendungen von 4,4 bis unter 30 Millionen Euro im Finanzjahr 2009.

<sup>2</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

Die nordeuropäischen Unternehmen erreichen bei den mittleren forschungsstarken Unternehmen die höchste FuE-Intensität.

Tabelle 6

### Relative Anteile von Branchengruppen an den FuE-Ausgaben der mittelgroßen forschungsstarken Unternehmen in ausgewählten Sitzländern 2009

RFEA-Werte<sup>1</sup>

	Deutsche	Übrige	darunter:		
			Französische	Britische	Nord-europäische <sup>2</sup>
FuE-intensive Industrien	23	-5	4	-14	-18
Hochtechnologien	53	-15	-11	-38	-26
Spitzentechnologien	-33	5	19	10	-9
Wissensintensive Dienste	-14	3	4	14	7

<sup>1</sup> Siehe Fußnote 1 in Tabelle 3.

<sup>2</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

Auch mittelgroße deutsche Unternehmen sind mit ihrer FuE auf die Hochtechnologien spezialisiert.

deutlich kleiner sind als die deutschen Unternehmen. So lag der Umsatz der forschungsstarken deutschen Unternehmen im Jahr 2009 bei durchschnittlich 11,9 Milliarden Euro, bei den nordeuropäischen Unternehmen waren es 6,2 Milliarden Euro und bei den US-amerikanischen sogar nur 5,9 Milliarden Euro.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> In Regressionsanalysen für die Unternehmensdaten des EU Industrial R&D Investment Scoreboard 2006 wurde gezeigt, dass die Unternehmensgröße (gemessen mit der Zahl der Beschäftigten) neben der Branchenzugehörigkeit einen signifikant negativen Einfluss auf die FuE-Intensität hat. Ortega-Argilés, R., Brandsma, A. (2008): EU-US differences in the size of R&D-intensive firms: Do they explain the overall R&D intensity gap? Jena Economic Research Papers 2008-049.

### FuE-Ausgaben der mittelgroßen Unternehmen im europäischen Vergleich

Im EU Industrial R&D Investment Scoreboard sind für die europäischen Sitzländer auch mittelgroße Unternehmen mit FuE-Aufwendungen von 4,4 bis unter 30 Millionen Euro erfasst. In dieser Größenklasse kann die FuE-Intensität von 105 deutschen Unternehmen im Vergleich zu ihren 503 europäischen Wettbewerbern analysiert werden. Zusammen haben diese 608 mittelgroßen europäischen Unternehmen im Jahr 2009 knapp 7,5 Milliarden Euro in FuE investiert und damit nur gut fünf Prozent der FuE-Ausgaben der 432 großen europäischen Unternehmen. Auch diese Relation belegt die starke Konzentration der FuE-Aktivitäten in großen multinationalen Unternehmen.

Die mittelgroßen deutschen Unternehmen haben eine geringere durchschnittliche FuE-Intensität als ihre europäischen Wettbewerber, mit Ausnahme der französischen Unternehmen. Die Differenzen in den FuE-Intensitäten nach Sitzländern sind aber deutlich kleiner als bei den großen Unternehmen (Tabelle 5). Das Spezialisierungsmuster der FuE-Ausgaben der mittelgroßen deutschen Unternehmen unterscheidet sich deutlich von dem der anderen europäischen Unternehmen. Die FuE der deutschen Unternehmen ist am stärksten auf Hochtechnologiesektoren und am wenigsten auf Spitzentechnik und wissensintensive Dienstleistungen konzentriert (Tabelle 6).

Die branchenbezogene Dekomposition der Unterschiede bei den FuE-Intensitäten für 41 Sektoren zeigt, dass die höheren FuE-Intensitäten der anderen europäischen Unternehmen vom Struktureffekt geprägt sind (Tabelle 7). Der reine Intensitätseffekt wirkt dagegen zugunsten der deutschen Unternehmen, das heißt, sie weisen in vielen Branchen höhere FuE-Intensitäten als ihre Wettbewerber in Europa auf.

### Fazit

Insgesamt zeigt die Untersuchung, dass große und mittlere forschungsstarke deutsche Unternehmen im internationalen Vergleich nicht weniger in FuE investieren als ihre Wettbewerber in den gleichen Branchen. Dies entspricht auch der Erwartung, dass Unternehmen nur dann international wettbewerbsfähig sind, wenn sie die branchentypischen FuE-Ausgaben tätigen.

Die Analyse der Unterschiede der FuE-Intensitäten europäischer, japanischer und US-amerikanischer Unternehmen im Jahr 2007 von Moncada-Paternò-Castello, P. et al. und die hier dargestellten Untersuchungsergebnisse für deutsche Unternehmen im internationalen Vergleich im Jahr 2009 deuten darauf hin, dass die FuE-



Intensität der forschungsstarken Unternehmen eines Landes entscheidend von der Branchen- und der damit zusammenhängenden Größenstruktur der Unternehmen bestimmt wird.

Im internationalen Vergleich der Forschungsintensitäten weisen die großen deutschen Unternehmen innerhalb der einzelnen Branchen keine Defizite gegenüber ihren Wettbewerbern auf. Die immer wieder geforderte generelle steuerliche Forschungsförderung der FuE-Ausgaben der Unternehmen könnte daher zu erheblichen Mitnahmeeffekten führen.<sup>12</sup>

Eine Erhöhung des Beitrags der Unternehmen zum Drei-Prozent-Ziel für den Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt wäre vor allem durch eine Veränderung der Branchenstruktur der forschenden Unternehmen und weniger durch die Erhöhung der FuE-Intensität in den bestehenden Unternehmen zu erreichen.

<sup>12</sup> In Deutschland wird von Unternehmensverbänden, Politikern und Wissenschaftlern für alle ansässigen Unternehmen ein Abzug von der Steuerschuld in Höhe von zehn Prozent der FuE-Ausgaben gefordert. In vielen anderen OECD-Ländern gibt es bereits eine steuerliche FuE-Förderung in unterschiedlicher Ausgestaltung. Aber auch Länder mit sehr forschungsintensiven Unternehmen wie Finnland, Schweden und die Schweiz verzichten bisher darauf. Vgl. Innovation Union Competitiveness Report 2011, a.a.O.

Tabelle 7

### Dekomposition der Unterschiede in den FuE-Intensitäten deutscher gegenüber anderen europäischen Unternehmen 2009

Differenz der FuE-Intensität im Vergleich zu den deutschen Unternehmen in Prozentpunkten

	Übrige europäische	darunter:		
		Französische	Britische	Nordeuropäische <sup>1</sup>
Gesamteffekt	0,24	-0,09	0,21	0,48
Struktureffekt	0,54	0,18	0,43	0,62
Reiner Intensitätseffekt	-0,30	-0,27	-0,22	-0,13

<sup>1</sup> Unternehmen aus Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden.

Quellen: The 2010 EU Industrial R&D Investment Scoreboard; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2011

Die branchenspezifische FuE-Intensität ist in deutschen mittelgroßen Unternehmen höher als bei ihren europäischen Wettbewerbern.

Wenn die Politik dieses Ziel in Deutschland weiter verfolgen will, sollte sie vorrangig die Entstehung forschungsstarker Unternehmen in Hoch- und Spitzentechnologiesektoren sowie in den wissensintensiven Dienstleistungen unterstützen.

Heike Belitz ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am DIW Berlin | hbelitz@diw.de

Vaishali Zambre ist Studentin an der Universität Potsdam | vzambre@diw.de

JEL: L2, O30, O38, O57

Keywords: Corporate R&D investment, R&D intensity, decomposition, 3 percent target



DIW Berlin – Deutsches Institut  
für Wirtschaftsforschung e. V.  
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin  
T +49 30 897 89 -0  
F +49 30 897 89 -200  
[www.diw.de](http://www.diw.de)  
78. Jahrgang

**Herausgeber**

Prof. Dr. Pio Baake  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Prof. Dr. Christian Dreger  
Dr. Ferdinand Fichtner  
PD Dr. Joachim R. Frick  
Prof. Dr. Martin Gornig  
Prof. Dr. Peter Haan  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Karsten Neuhoﬀ, Ph.D.  
Prof. Dr. Jürgen Schupp  
Prof. Dr. C. Katharina Spieß  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Georg Weizsäcker, Ph.D.

**Chefredaktion**

Dr. Kurt Geppert  
Sabine Fiedler

**Redaktion**

Renate Bogdanovic  
Dr. Frauke Braun  
PD Dr. Elke Holst  
WolfPeter Schill

**Lektorat**

Prof. Dr. Mechthild Schrooten  
Prof. Dr. Pio Baake

**Pressestelle**

Renate Bogdanovic  
Tel. +49-30-89789-249  
[presse@diw.de](mailto:presse@diw.de)

**Vertrieb**

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
[leserservice@diw.de](mailto:leserservice@diw.de)  
Tel. 01805 - 19 88 88, 14 Cent./min.  
ISSN 0012-1304

**Gestaltung**

Edenspiekermann

**Satz**

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

**Druck**

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –  
auch auszugsweise – nur mit Quellen-  
angabe und unter Zusendung eines  
Belegexemplars an die Stabsabteilung  
Kommunikation des DIW Berlin  
([kundenservice@diw.de](mailto:kundenservice@diw.de)) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.